



(19)

(11) Publication number:

**01277032 A**

Generated Document

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**(21) Application number: **63107364**(51) Intl. Cl.: **H04H 5/00** H04B 1/16(22) Application date: **28.04.88**

(30) Priority:

(43) Date of application  
publication: **07.11.89**(84) Designated contracting  
states:(71) Applicant: **ALPINE ELECTRON INC**(72) Inventor: **AIZAWA HIDEO**

(74) Representative:

**(54) FM STEREO RECEIVER**

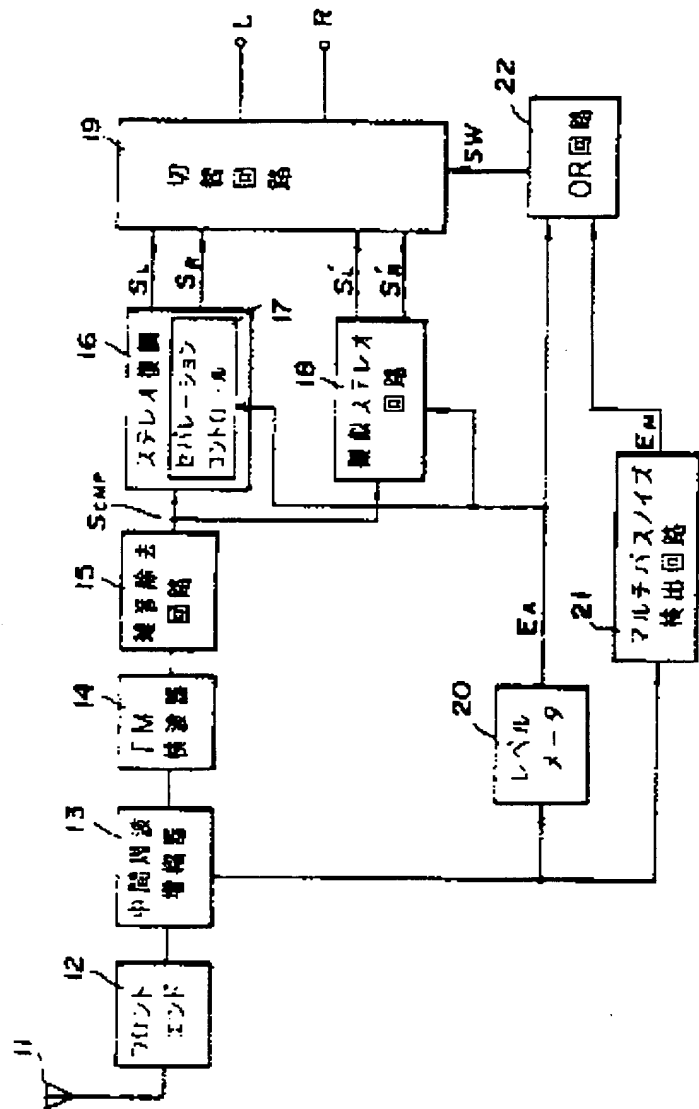
(57) Abstract:

**PURPOSE:** To listen without the change of stereo feeling even when there is a switch from stereo to pseudo-stereo based on a multipulse noise level by changing almost equally the degree of stereo separation and the degree of pseudo-stereo separation when a receiving electric field strength is at a first level or below.

**CONSTITUTION:** A level meter 20 of an FM stereo receiver detects the receiving electric field strength and a multipulse noise detecting circuit 21 detects a pulse noise. A stereo demodulating circuit 16 to input the outputs of an FM detector 14 and a noise removing circuit 15 outputs stereo signals SL and SR of both L and R channels. A separation control circuit 17 lowers the degree of the separation of the stereo signals as the receiving electric field strength becomes smaller, pseudo-stereo signals S'L and S'R are outputted from a pseudo-stereo circuit 18, pseudo-stereo effect is increased when the receiving electric field

strength becomes smaller, and stereo signals L and R are outputted from a switching circuit 19 in accordance with the level of the receiving electric field strength.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio



## ⑫ 公開特許公報(A)

平1-277032

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>H 04 H 5/00  
H 04 B 1/16

識別記号

庁内整理番号

T-6866-5K  
Z-6945-5K

⑬ 公開 平成1年(1989)11月7日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 FMステレオ受信機

⑮ 特 願 昭63-107364

⑯ 出 願 昭63(1988)4月28日

⑰ 発 明 者 相 沢 秀 雄 東京都品川区西五反田1丁目1番8号 アルパイン株式会社内

⑱ 出 願 人 アルパイン株式会社 東京都品川区西五反田1丁目1番8号

⑲ 代 理 人 弁理士 齊藤 千幹

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

FMステレオ受信機

## 2. 特許請求の範囲

受信電界強度を検出するレベル検出回路と、

マルチパスノイズ検出回路と、

L、R両チャンネルのステレオ信号 $S_L$ 、 $S_R$ を出力するステレオ復調回路と、

受信電界強度が小となるにつれてステレオ信号のセパレーションの度合を弱めるセパレーションコントロール回路と、

擬似ステレオ信号 $S_L'$ 、 $S_R'$ を出力すると共に、受信電界強度が小となるにつれて擬似ステレオ効果を増大させる擬似ステレオ回路と、セパレーションの度合が零となり、かつ擬似ステレオ効果が最大となる受信電界強度近傍のレベルを $E_0$ とする時、受信電界強度が $E_0$ 以上であり、かつマルチパスノイズが発生していない場合にステレオ信号 $S_L$ 、 $S_R$ を出力し、受信電界強度に関係なくマルチパスノイズが発生している場合あるいは受信電界強度がレベル $E_0$ 以下の場合に擬似ステレオ信号 $S_L'$ 、 $S_R'$ を出力する切替回路を備えてなるFMステレオ受信機。

## 3. 発明の詳細な説明

## &lt;産業上の利用分野&gt;

本発明はFMステレオ受信機に係り、特にステレオと擬似ステレオを併用して弱電界時及びマルチパスノイズ発生時におけるS/N比及びステレオ感を改善できるFMラジオ受信機に関する。

## &lt;従来技術&gt;

FMステレオ受信機においては、マルチパスノイズが大きい時あるいは弱電界時にステレオからモノラルにすることにより、弱電界時におけるS/N比を改善できることが知られている。このため、従来は受信電界強度(アンテナ入力レベル)及びマルチパスノイズレベルを監視し、該受信電界強度が所定のスレッショールドレベル以下になった時にはステレオからモノラルに切り替え、該スレッショールドレベル以上になった時にはモノラルからステレオに切り替え、更に受信電界強度

が所定レベル以上であってもマルチバスノイズが大きき時にはステレオからモノラルに切り替えるようにしている。

しかし、受信電界強度あるいはマルチバスノイズレベルが、所定レベルを中心に変動すると該変動周期で音の広がりのあるステレオになったり、音の広がりのないモノラルになったりし、聴く者(ユーザ)に聴感上の異和感を与える。

このため、所定のスレッシュールドレベル以下になると受信電界強度に応じてステレオセパレーションの度合を弱めて段階的にステレオからモノラル状態に移行させるようにしている。この方法によれば、直接モノラル状態にする場合に比べて異和感をなくすことができる。しかし、モノラル状態におけるステレオ感の欠如を改善することができない。

そこで、擬似ステレオ回路を設け、弱電界になってセパレーションが劣化した時あるいはマルチバスノイズレベルが所定レベル以上になった時、ステレオから擬似ステレオに切り替えて弱電界時

22はオア回路である。

#### <作用>

受信電界強度が小となるにつれてステレオセパレーション回路17によりステレオ信号のセパレーションの度合を弱めると共に、擬似ステレオ回路18により擬似ステレオ効果を増大させる。

そして、マルチバスノイズ検出回路21により検出されたマルチバスノイズが所定レベル以上になった時は受信電界強度に関係なく切替回路19よりステレオ信号 $S_L$ ,  $S_R$ に替えて擬似ステレオ信号 $S_L'$ ,  $S_R'$ を出力する。

#### <実施例>

第1図は本発明にかかるFMステレオ受信機のブロック図である。

図中、1.1はアンテナ、1.2はフロントエンド、1.3は中間周波増幅器、1.4はFM検波器、1.5はFM検波出力に含まれるパルス性ノイズ(イグニッションノイズ等)を除去する雑音除去回路、1.8は雑音除去回路から出力されるステレオ複合信号 $S_{cnp}$ を入力されてL, R両チャンネルのステ

における音の広がりを拡大してステレオ感を保つようにする方法が提案されている。

#### <発明が解決しようとする課題>

しかし、この提案されている方法においては、マルチバスノイズによりステレオと擬似ステレオ状態を切り替えると、切替ポイントにおけるステレオセパレーション値がステレオと擬似ステレオ状態とで異なり、状態変化が耳につき聴感上好ましくないという問題がある。

以上から本発明の目的は、マルチバスノイズによるステレオ・擬似ステレオ間の状態変化が耳につかないようにできるFMステレオ受信機を提供することである。

#### <課題を解決するための手段>

第1図は本発明にかかるFMステレオ受信機のブロック図である。

12はフロントエンド、16はステレオ復調回路、17はセパレーションコントロール回路、18は擬似ステレオ回路、19は切替回路、20はレベルメータ、21はマルチバスノイズ検出回路、

レオ信号 $S_L$ ,  $S_R$ をそれぞれ出力するステレオ復調回路、17は受信電界強度(アンテナ入力)に応じてステレオセパレーションの度合をコントロールするセパレーションコントロール部(ブレンド回路)である。このセパレーションコントロール部17は第2図に示すように受信電界強度 $E_a$ が第1のレベル $E_1$ (約55dBμ)以下になると、受信電界強度が小さくなるにつれてセパレーションの度合を弱めてS/N比の改善を行う。

18は擬似ステレオ回路であり、ステレオ複合信号 $S_{cnp}$ を入力されて擬似ステレオ信号 $S_L'$ ,  $S_R'$ を出力すると共に、第2図に示すように受信電界強度 $E_a$ が $E_1$ 以下になると、受信電界強度が小となるにつれて擬似ステレオ効果を増大させる。19は切替回路、20は中間周波増幅器13に接続され、受信電界強度(アンテナ入力レベル) $E_a$ を出力するレベルメータ(レベル検出回路)、21はマルチバスノイズ検出回路、22はオア回路である。

第3図はマルチバスノイズ検出回路とレベルメ

ータの実施例である。レベルメータ20は中間増幅器13のレベルメータ端子 $T_L$ に接続され、レベルレフト用のLED20aと、受信電界強度に応じて導通度を制御するエミッタ接地型のトランジスタ20bと、出力回路20cで構成されている。又、マルチパスノイズ検出回路21は、レベルメータ端子 $T_L$ 出力に含まれる100KHz以上のマルチパスノイズ成分を抽出・出力するハイパスフィルタ21aと、ノイズアンプ21bと、マルチパスノイズ信号を直流に変換する検波器(ローパスフィルタ)21cと、マルチパスノイズレベルが小になった時、出力レベル $E_n$ を所定の時定数で減少させる時定数回路21dを有している。尚、時定数はコンデンサCと抵抗R15, R16により決定される。

第4図は擬似ステレオ回路18のブロック図であり、ステレオ複号信号 $S_{cpn}$ を入力されると共に、第5図における周波数特性F1を有するくしば型フィルタ18aと、くしば型フィルタ出力と入力信号との差分を出力する差動回路18bとを有し、

確になってステレオ感が増大する。

第8図は可変抵抗器R4の実施例であり、レベルメータ20の出力(受信電界強度) $E_n$ が大きくなるにつれて抵抗値を増大させる例である。図中、IC1~IC4はコンパレータ、TR1~TR4はスイッチングトランジスタであり、(i)レベルメータ出力 $E_n$ がレベル $E_1$ (第2図参照)に近くて大きい第1レベルの場合には、トランジスタTR4のみがオンとなって $R4 = R14$ となり、以下レベルメータ出力が小さくなるにつれて(ii)第2レベルではトランジスタTR3~TR4がオンとなってR4の抵抗値はR13とR14の並列となり、(iii)第3レベルではトランジスタTR2~TR4がオンしてR4の抵抗値はR12~R14の並列なり、(iv)レベル $E_2$ (第2図参照)に近い第4レベルでは全トランジスタTR1~TR4がオンしてR4の抵抗値はR11~R14の並列となる。すなわち、R4の抵抗値は受信電界強度が小となるにつれて減少してゆく。

以下、第1図の全体的動作を説明する。尚、最

くしば型フィルタ18aの出力をL-チャンネルの擬似ステレオ信号 $S_L'$ とし、差動回路18bの出力をR-チャンネルの擬似ステレオ信号 $S_R'$ とするもので、これら擬似ステレオ信号を用いるとモノラルに比べてステレオ感が得られる。尚、第5図における周波数特性F2は入力・差動回路出力間の周波数特性である。すなわち、擬似ステレオ信号 $S_L'$ はバンドエリミネータフィルタの出力とみなせ、擬似ステレオ信号 $S_R'$ はバンドパスフィルタの出力とみなせる。

第6図は擬似ステレオ回路18の回路例であり、くしば型フィルタ18aにおける可変抵抗器R4の値を変化させることにより、バンドエリミネータフィルタ及びバンドパスフィルタのQをコントロールすることができる。第7図は可変抵抗器R4の値を変化させた場合における周波数特性を示すものであり、点線は $R4 = 56K\Omega$ 、一点鎖線は $R4 = 100K\Omega$ 、実線は $R4 = 160K\Omega$ の場合であり、抵抗値が大きくなるにつれてQが大きくなって特性が急峻になり、セパレーションが明

初はマルチパスノイズレベルが所定レベルより小さいものとする。

#### (a) 受信電界強度が第1のレベル $E_1$ 以上の場合

かかる場合、セパレーションコントロール回路17はセパレーションの制御を行わず、またオア回路22からはローレベルの切替信号SWが出力される。

この結果、切替回路22はステレオ復調部16から出力されるステレオ信号 $S_L, S_R$ を図示しないスピーカに出力し、音の広がりがあり、しかも音源に依存して音像が定位するステレオ間豊かな音を出力する。

#### (b) 受信電界強度が $E_1$ 以下の場合

$E_n < E_1$ の場合には、セパレーションコントロール回路17はレベルメータ出力(受信電界強度) $E_n$ に応じて第2図に示すようにセパレーションの度合を制御する。しかし、オア回路22からは依然としてローレベルの切替信号SWが出力される。この結果、切替回路22はステレオ復調部16から出力されるセパレーション制御を施されたステ

レオ信号  $S_L$ ,  $S_R$  を図示しないスピーカに出力し、 $S/N$  比を改善すると共に聴感上の異和感をなくす。

(c) 受信電界強度が第2のレベル  $E_2$  以下の場合

セパレーションの度合が零となり、かつ擬似ステレオ効果が最大となる受信電界強度近傍のレベルを  $E_2$  とするとき(第2図参照)、受信電界強度  $E_A$  が  $E_2$  以下の場合には、オフ回路22からハイレベルの切替信号  $SW$  が出力される。切替信号  $SW$  がハイレベルになれば、切替回路19はステレオ信号  $S_L$ ,  $S_R$  にかわって擬似ステレオ信号  $S_L'$ ,  $S_R'$  を出力する。この結果、モノラルに比べて音の広がりのあるステレオ感が得られる。

尚、受信電界強度  $E_A$  が第1のレベル  $E_1$  以下になると、擬似ステレオ回路18における可変抵抗器  $R_4$  (第6図及び第8図参照)の抵抗値は受信電界強度  $E_A$  に応じて小さくなり擬似ステレオ信号のセパレーションの度合が小さくなるが、モノラルに比べて音の広がりのあるステレオ感が得られる。

果、切替回路22はステレオ信号  $S_L$ ,  $S_R$  にかわって擬似ステレオ回路18から出力されている擬似ステレオ信号  $S_L'$ ,  $S_R'$  を出力する。

ところで、 $E_1 < E_A$  の場合にはセパレーションコントロール回路17によりセパレーション制御が行われており、セパレーションの度合が受信電界強度  $E_A$  に応じて第2図に示すように変化している。このため、擬似ステレオ効果を一定にしたままステレオ信号から擬似ステレオ信号に、あるいはその逆に切り替えると、切り替え点におけるステレオと擬似ステレオにおける音の広がり(ステレオ感)が異なって異和感が生じる。

しかし、本発明においては擬似ステレオ回路18における可変抵抗  $R_4$  の抵抗値を、受信電界強度  $E_A$  が小さくなるにつれて小さくして擬似ステレオ出力のセパレーションの度合を制御している。すなわち、受信電界強度が  $E_1$  以下では、擬似ステレオにおけるセパレーションの度合をステレオにおけるセパレーションの度合とほぼ同じように変化させている。この結果、ステレオと擬似ステレオ

以上はマルチパスノイズレベルが所定レベル以下の場合であるが、次にマルチパスノイズレベルが所定レベル以上の場合について説明する。

(d) 受信電界強度が  $E_1$  以上の場合

$E_A > E_1$  の場合においてマルチパスノイズレベルが所定レベル以上になると、オフ回路22からハイレベルの切替信号  $SW$  が出力される。この結果、切替回路22はステレオ信号  $S_L$ ,  $S_R$  にかわって擬似ステレオ回路18から出力されている擬似ステレオ信号  $S_L'$ ,  $S_R'$  を出力する。この結果、音の広がりを維持しつつ  $S/N$  比を改善できる。尚、擬似ステレオ回路18の可変抵抗  $R_4$  の抵抗値は最大になっており、従って擬似ステレオ信号のセパレーションの度合は最大となっているため、状態が変化しても大きなステレオ感の変化はなく、聴感上の不自然さが無い。

(e) 受信電界強度が  $E_1$  以下の場合

$E_A < E_1$  の場合においてマルチパスノイズレベルが所定レベル以上になると、オフ回路22からハイレベルの切替信号  $SW$  が出力される。この結

果の切り替えがどのレベルで生じても大きなステレオ感の変化はなく、聴感上の不自然さが無い。

(f) 受信電界強度が第2のレベル  $E_2$  以下の場合

この場合にはマルチパスノイズレベルが所定レベル以上になっても既に擬似ステレオ状態になっているため何等状態の変化はない。

<発明の効果>

以上本発明によれば、受信電界強度が第1のレベル以下になった時ステレオセパレーションの度合と擬似ステレオセパレーションの度合を略同様に变化するようにしたから、マルチパスノイズレベルに基づいてステレオと擬似ステレオの切り替えがあってもステレオ感が変化せず聴感上好ましい。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明にかかるFMステレオ受信機のブロック図、

第2図はステレオセパレーション特性及び擬似ステレオ効果の説明図、

第3図はレベルメータとマルチパスノイズレベ

ル検出回路の実施例回路図、

第4図は擬似ステレオ回路のブロック図、

第5図は擬似ステレオ回路の周波数特性図、

第6図は擬似ステレオ回路の実施例回路図、

第7図は擬似ステレオ回路における可変抵抗器の抵抗値と周波数特性の関係図、

第8図は可変抵抗器の実施例回路図である。

12・・・フロントエンド、

16・・・ステレオ復調回路、

17・・・セパレーションコントロール回路、

18・・・擬似ステレオ回路、

19・・・切替回路、

20・・・レベルメータ、

21・・・マルチパスノイズ検出回路

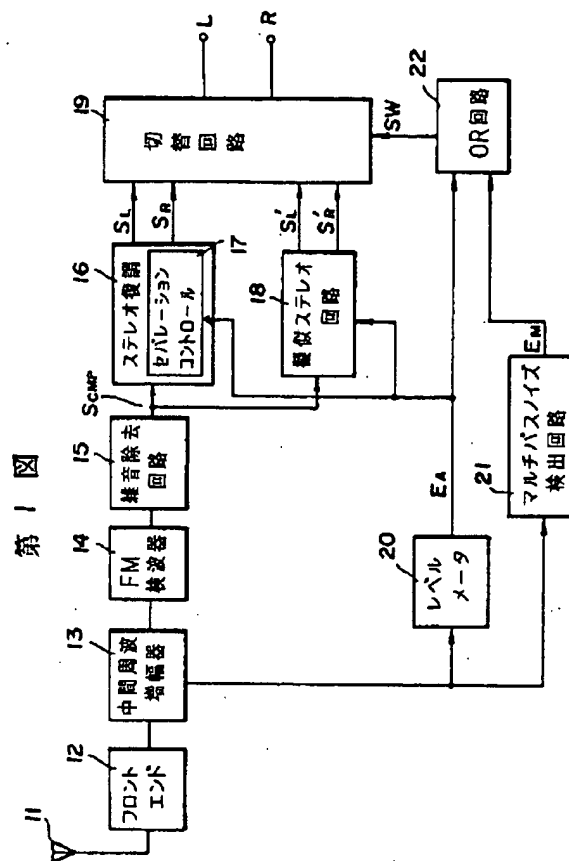
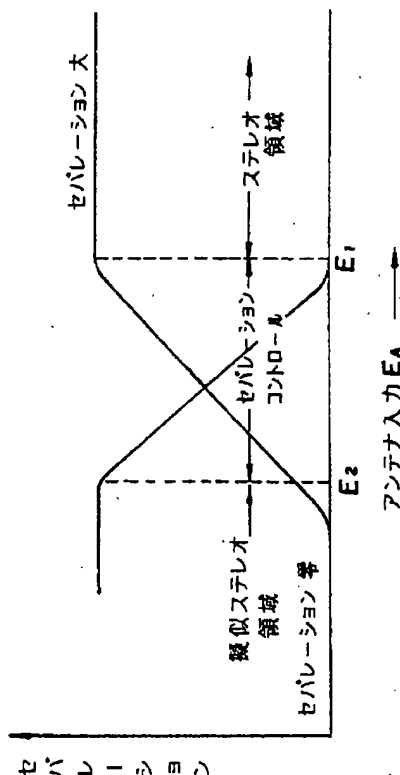
特許出願人

アルパイン株式会社

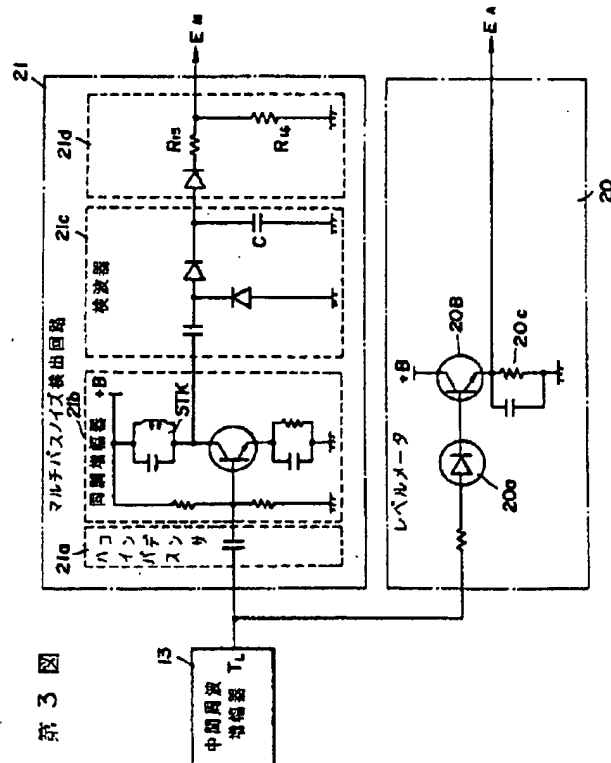
代理人

弁理士 齋藤千幹

第2図

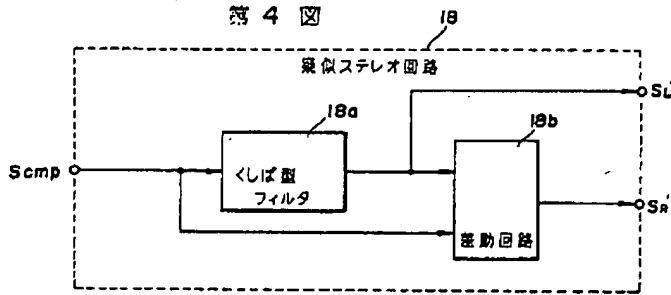


第1図

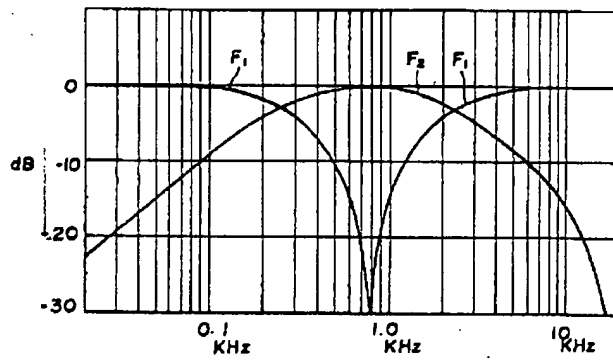


第3図

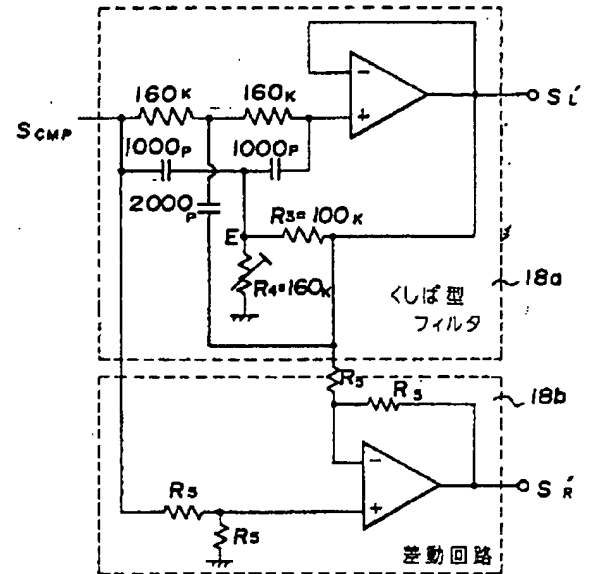
第4図



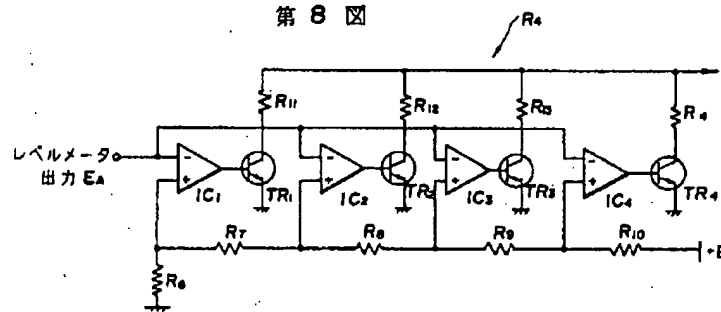
第5図



第6図



第8図



第7図

